

PAT-NO: JP02002099176A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002099176 A

TITLE: IMAGE FORMING APPARATUS

PUBN-DATE: April 5, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
WATANABE, YASUNARI	N/A
ADACHI, MOTONORI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CANON INC	N/A

APPL-NO: JP2000291026

APPL-DATE: September 25, 2000

INT-CL (IPC): G03G021/00, G03G015/02 , G03G015/08 , G03G021/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming apparatus which prevent an untransferred developer from sticking on an electrostatic charging means 2 by controlling the frictional electrification of untransferred toner, eliminates a defect in electrostatic charging and a defective image by efficiently collecting the untransferred developer to an electrostatic charging means 2, and makes good use of advantages of a cleanerless system as a cleanerless system image forming apparatus which removes, collects, and reuses an untransferred developer on an image carrier 1 after a transfer process through development simultaneous cleaning.

SOLUTION: A 1st developer electrostatic charging quantity control means 7 and a 2nd developer electrostatic charging quantity control means 8 are provided on the downstream side of a transfer part (d); and the 1st developer electrostatic charging quantity control means 7 performs electrostatic charging processing to the opposite polarity from the normal polarity and the 2nd developer electrostatic charging quantity control means electrostatically charges a remaining developer on an electrostatically charged image carrier to the normal polarity.

COPYRIGHT: (C)2002,JP

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-99176

(P2002-99176A)

(43)公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 3 G 21/00		G 0 3 G 21/00	2 H 0 0 3
15/02	1 0 3	15/02	1 0 3 2 H 0 3 4
15/08	5 0 7	15/08	5 0 7 B 2 H 0 3 5
21/06		21/00	3 4 0 2 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号	特願2000-291026(P2000-291026)	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成12年9月25日(2000.9.25)	(72)発明者	渡邊 泰成 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72)発明者	足立 元紀 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(74)代理人	100086818 弁理士 高梨 幸雄

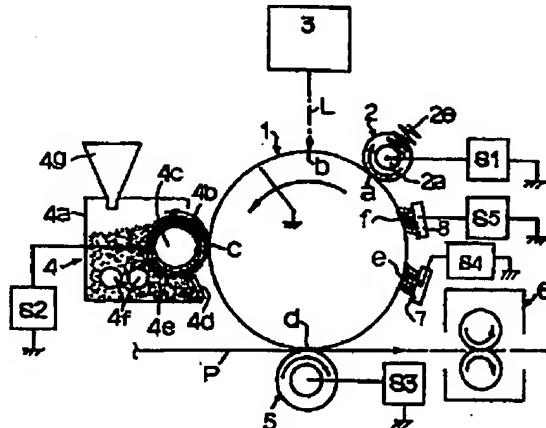
最終頁に続く

(54)【発明の名称】...画像形成装置

(57)【要約】

【課題】転写工程後の像担持体1上の転写残現像剤を現像同時クリーニングで除去・回収し再用するクリーナレス方式の画像形成装置について、転写残トナーのトリボを制御して、帯電手段2への転写残現像剤の付着を防止するとともに、現像手段4での転写残現像剤の回収も効率的になされるようにして、帯電不良や不良画像がなく、クリーナレスシステムのメリットを生かした画像形成装置を提供する。

【解決手段】転写部dの下流に、転写残トナーを帶電する第一の現像剤帶電量制御手段7と第二の現像剤帶電量制御手段8があり、第一の現像剤帶電量制御手段7で正規とは逆の極性で帶電処理し、その帶電された像担持体上の残留現像剤を第二の現像剤帶電量制御手段で正規に帶電処理する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】像担持体と、
像担持体面を帶電する帶電手段と、
帶電処理された像担持体に静電潜像を形成する情報書き込み手段と、
静電潜像に現像剤を供給し静電潜像を可視化する現像手段と、
可視化した現像剤像を転写材に転写する転写手段と、
前記転写手段より下流に位置していて、前記現像剤像を転写材に転写した後の像担持体上に残留する残留現像剤を帶電する第一の現像剤帶電量制御手段と、
前記第一の現像剤帶電量制御手段より下流かつ前記帶電手段より上流に位置していて、像担持体面上に残留する残留現像剤を帶電する第二の現像剤帶電量制御手段とを有し、現像剤転写後の像担持体上に残留する残留現像剤を第一の現像剤帶電量制御手段で正規とは逆の極性で帶電処理し、その帶電処理された像担持体上の残留現像剤を第二の現像剤帶電量制御手段で正規極性に帶電処理し、前記帶電手段で前記像担持体面を帶電すると同時に、適正帶電量にすることを特徴とした画像形成装置。

【請求項2】前記帶電手段は接触帶電方式であることを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項3】前記帶電手段に振動電界を印加することを特徴とする請求項1または2の画像形成装置。

【請求項4】前記情報書き込み手段は露光手段であることを特徴とする請求項1から3のいずれかの画像形成装置。

【請求項5】像担持体と、
像担持体面を帶電する帶電手段と、
帶電処理された像担持体に静電潜像を形成する情報書き込み手段と、
静電潜像に現像剤を供給し静電潜像を可視化する現像手段と、
可視化した現像剤像を転写材に転写する転写手段と、
前記転写手段より下流に位置していて、前記現像剤像を転写材に転写した後の像担持体上に残留する残留現像剤を帶電する第一の現像剤帶電量制御手段と、
前記第一の現像剤帶電量制御手段より下流かつ前記帶電手段より上流に位置していて、像担持体面上に残留する残留現像剤を帶電する第二の現像剤帶電量制御手段とを有し、現像剤転写後の像担持体上に残留する残留現像剤を第一の現像剤帶電量制御手段で正規とは逆の極性で帶電処理し、その帶電処理された像担持体上の残留現像剤を第二の現像剤帶電量制御手段で正規極性に帶電処理し、前記帶電手段で前記像担持体面を帶電すると同時に、前記第二の現像剤帶電量制御手段で帶電処理されたときの帶電量の絶対値よりも小さい絶対値の帶電量にすることを特徴とした画像形成装置。

【請求項6】前記帶電手段は接触帶電方式であることを特徴とする請求項5の画像形成装置。

【請求項7】前記帶電手段に振動電界を印加することを特徴とする請求項5または6の画像形成装置。

【請求項8】前記情報書き込み手段は露光手段であることを特徴とする請求項5から7のいずれかの画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はクリーナレスの転写方式画像形成装置に関する。より詳しくは、転写工程後の像担持体上に残余する現像剤（トナー）を現像装置において現像同時クリーニングで像担持体上から除去・回収し再利用するようにしてクリーニング装置を廃したクリーナレス方式の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、転写型の電子写真方式を用いた複写機・プリンタ・ファクシミリ等の転写方式画像形成装置は、回転ドラム型を一般的とする像担持体である感光体、その感光体を所定の極性・電位に一样に帶電処理する帶電装置（帶電工程）、帶電処理された感光体に静電潜像を形成する情報書き込み手段としての露光装置（露光工程）、感光体上に形成された静電潜像を現像剤であるトナーにより顯像化する現像装置（現像工程）、上記トナー画像を感光体面から紙などの転写材に転写する転写装置（転写工程）、転写工程後の感光体上に多少ながら残余するトナーを除去して感光体面を清掃するクリーニング装置（クリーニング工程）、転写材上のトナー画像を定着させる定着装置（定着工程）などから構成されており、感光体は繰り返して電子写真プロセス（帶電・露光・現像・転写・クリーニング）が適用されて作像に供される。

【0003】転写工程後の感光体上に残余するトナーはクリーニング装置により感光体面から除去されてクリーニング装置内に溜って廃トナーとなるが、環境保全や資源の有効利用等の点からそのような廃トナーは出ないことが望ましい。

【0004】そこで、クリーニング装置にて回収されている転写残トナーいわゆる廃トナーを現像装置に戻して再利用する画像形成装置がある。

【0005】また、クリーニング装置を廃し、転写工程後の感光体上の転写残トナーを現像装置において「現像同時クリーニング」で感光体上から除去・回収し再利用するようにしたクリーナレス方式の画像形成装置がある。

【0006】現像同時クリーニングは、転写後の感光体上の転写残トナーを次工程以降の現像工程時、即ち引き続き感光体を帶電し、露光して静電潜像を形成し、該静電潜像の現像工程過程時にかぶり取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差Vback）によって、トナーで現像されるべきではない感光体面部分上（非画像部）に存在

する転写残トナーは現像装置に回収する方法である。この方法によれば、転写残トナーは現像装置に回収されて次工程以降の静電潜像の現像に再利用されるため、廃トナーをなくし、またメンテナンスに手を煩わせることも少なくすることができる。またクリーナレスであることで画像形成装置の小型化にも有利である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】a) 上述したような、転写工程後の感光体上の転写残トナーを現像装置において現像同時クリーニングで除去・回収し再用するクリーナレス方式の画像形成装置において、感光体の帯電装置が感光体に当接して感光体面を帯電処理する接触帯電装置であるときには、感光体上の転写残トナーが感光体と接触帯電装置の接触ニップ部である帶電部を通過する際に、転写残トナー中の特に帶電極性が正規極性とは逆極性に反転しているトナーが接触帯電装置に付着して接触帯電装置を許容以上にトナー汚染させて帶電不良の原因となってしまう。

【0008】すなわち、現像剤としてのトナーには、量的には少ないけれども、帯電極性がもともと正規極性とは逆極性に反転しているトナーが混在している。また帯電極性が正規極性のトナーであっても転写バイアスや剥離放電等に影響されて帶電極性が反転するものや、除電されて帶電量が少なくなるものもある。

【0009】従って、転写残トナーには帶電極性が正規極性のもの、逆極性の反転トナー、帶電量が少ないものが混在しており、その内の反転トナーや帶電量が少ないトナーが感光体と接触帯電装置の接触ニップ部である帶電部を通過する際に接触帯電装置に付着し易い。

【0010】b) また、感光体上の転写残トナーを現像装置の現像同時クリーニングにて除去・回収するためには、帶電部を通過して現像部に持ち運ばれる感光体上の転写残トナーの帶電極性が正規極性であり、かつその帶電量が現像装置によって感光体の静電潜像を現像できるトナーの帶電量であることが必要である。反転トナーや帶電量が適切でないトナーについては感光体上から現像装置に除去・回収できず、不良画像の原因となってしまう。

【0011】c) 上記a) の接触帯電装置へのトナーの付着は、転写部から帶電部へ持ち運ばれる、帶電極性が正規極性のもの、逆極性のもの、帶電量が少ないものが混在している感光体上の転写残トナーをトナー帶電量制御手段によって正規極性へと帶電付与して帶電極性を正規極性に揃えるとともに帶電量を均一化することにより防止することができる。

【0012】しかしながら、接触帯電装置へのトナーの付着を防止するためにトナー帶電量制御手段によって帶電付与された転写残トナーは、感光体の静電潜像を現像できるトナーの帶電量に比べて大きいため、現像装置において現像同時クリーニングにて除去・回収されにくい

のである。このような場合、感光体に残留するトナーは次の画像へと重なり、不良画像を起こしてしまうのである。

【0013】また、近年のユーザニーズの多様化に伴い、写真画像などといった高印字率な画像の連続印字動作や、カラー化に伴い感光体上への多重現像方式などにより、一度に大量の転写残トナーの発生により、上述のような問題を更に助長させてしまうのである。

【0014】そこで本発明は、転写工程後の像担持体上の転写残現像剤を現像同時クリーニングで除去・回収し再用するクリーナレス方式の画像形成装置について、帯電手段への転写残現像剤の付着を防止するとともに、現像手段での転写残現像剤の回収も効率的になされるようにして、帶電不良や不良画像がなく、しかもクリーナレスシステムのメリットを生かした画像形成装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

20 【0016】(1) 像担持体と、像担持体面を帯電する帯電手段と、帯電処理された像担持体に静電潜像を形成する情報書き込み手段と、静電潜像に現像剤を供給し静電潜像を可視化する現像手段と、可視化した現像剤像を転写材に転写する転写手段と、前記転写手段より下流に位置していて、前記現像剤像を転写材に転写した後の像担持体上に残留する残留現像剤を帯電する第一の現像剤帶電量制御手段と、前記第一の現像剤帶電量制御手段より下流かつ前記帯電手段より上流に位置していて、像担持体面上に残留する残留現像剤を帯電する第二の現像剤帶電量制御手段とを有し、現像剤転写後の像担持体上に残留する残留現像剤を第一の現像剤帶電量制御手段で正規とは逆の極性で帯電処理し、その帯電処理された像担持体上の残留現像剤を第二の現像剤帶電量制御手段で正規極性に帯電処理し、前記帯電手段で前記像担持体面を帯電すると同時に、適正帶電量にすることを特徴とした画像形成装置。

【0017】(2) 前記帯電手段は接触帯電方式であることを特徴とする(1)の画像形成装置。

40 【0018】(3) 前記帯電手段に振動電界を印加することを特徴とする(1)または(2)の画像形成装置。

【0019】(4) 前記情報書き込み手段は露光手段であることを特徴とする(1)から(3)のいずれかの画像形成装置。

【0020】(5) 像担持体と、像担持体面を帯電する帯電手段と、帯電処理された像担持体に静電潜像を形成する情報書き込み手段と、静電潜像に現像剤を供給し静電潜像を可視化する現像手段と、可視化した現像剤像を転写材に転写する転写手段と、前記転写手段より下流に位置していて、前記現像剤像を転写材に転写した後の像担持体上に残留する残留現像剤を帯電する第一の現像剤

帶電量制御手段と、前記第一の現像剤帶電量制御手段より下流かつ前記帶電手段より上流に位置していて、像担持体面上に残留する残留現像剤を帶電する第二の現像剤帶電量制御手段とを有し、現像剤転写後の像担持体上に残留する残留現像剤を第一の現像剤帶電量制御手段で正規とは逆の極性で帶電処理し、その帶電処理された像担持体上の残留現像剤を第二の現像剤帶電量制御手段で正規極性に帶電処理し、前記帶電手段で前記像担持体面を帶電すると同時に、前記第二の現像剤帶電量制御手段で帶電処理されたときの帶電量の絶対値よりも小さい絶対値の帶電量にすることを特徴とした画像形成装置。

【0021】(6) 前記帶電手段は接触帶電方式であることを特徴とする(5)の画像形成装置。

【0022】(7) 前記帶電手段に振動電界を印加することを特徴とする(5)または(6)の画像形成装置。

【0023】(8) 前記情報書き込み手段は露光手段であることを特徴とする(5)から(7)のいずれかの画像形成装置。

【0024】〈作用〉即ち本発明は、転写工程後の像担持体上の転写残現像剤(転写残トナー)を現像手段において現像同時クリーニングで除去・回収し再用するクリーナレス方式の画像形成装置について、転写残現像剤の像担持体上の分布を均一化し、トリボを制御し、クリーナレスシステムのメリットを得るものであり、転写残現像剤のトリボを、現像剤帶電量制御手段で正規極性に帶電処理し、帶電手段で適正帶電量にするものであり、a) 転写部から帶電部へ持ち運ばれる像担持体上の転写残現像剤のトリボを現像剤帶電量制御手段で正規極性に帶電処理することで転写残現像剤の帶電手段への付着を防止つつ、

b) 帯電手段で像担持体面を所定の電位に帶電すると同時に、上記の現像剤帶電量制御手段で正規極性に帶電処理された転写残現像剤の帶電量を、現像手段によって像担持体の静電潜像を現像できる適正帶電量に制御することで現像手段での転写残現像剤の回収も効率的になれるようにした。

【0025】c) 上記において帶電手段による転写残現像剤の適正帶電量とは、より具体的には、現像剤帶電量制御手段で帶電処理されたときの帶電量の絶対値よりも小さい絶対値の帶電量である。これにより、帶電不良や不良画像がなく、しかもクリーナレスシステムのメリットを生かした画像形成装置を提供できる。

【0026】

【発明の実施の形態】〈実施例1〉以下、実施例の画像形成装置(画像記録装置)について説明する。

【0027】図1は本発明に従う画像形成装置例の概略構成模型図である。本例の画像形成装置は、転写方式電子写真プロセス利用、接触帶電方式、反転現像方式、クリーナレス、最大通紙サイズがA3サイズのレーザビームプリンタである。

【0028】(1) プリンタの全体的概略構成

a) 像担持体

1は像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体(以下、感光ドラムと記す)である。この感光ドラム1は負帯電性の有機光導電体(OPC)で、外径50mmであり、中心支軸を中心に100mm/secのプロセススピード(周速度)をもって矢示の反時計方向に回転駆動される。

【0029】この感光ドラム1は、図2の層構成模型図のように、アルミニウム製シリンダ(導電性ドラム基体)1aの表面に、光の干渉を抑え、上層の接着性を向上させる下引き層1bと、光電荷発生層1cと、電荷輸送層1dの3層を下から順に塗り重ねた構成をしている。

【0030】b) 帯電手段

2は感光ドラム1の周面を一様に帶電処理する帶電手段としての接触帶電装置(接触帶電器)であり、本例は帶電ローラ(ローラ帶電器)である。

【0031】この帶電ローラ2は、芯金2aの両端部をそれぞれ不図示の軸受け部材により回転自在に保持せると共に、押し圧ばね2eによって感光ドラム方向に付勢して感光ドラム1の表面に対して所定の押圧力をもって圧接させており、感光ドラム1の回転に従動して回転する。感光ドラム1と帶電ローラ2との圧接部が帶電部(帶電ニップ部)aである。

【0032】帶電ローラ2の芯金2aには電源S1より所定の条件の帶電バイアス電圧が印加されることにより回転感光ドラム1の周面が所定の極性・電位に接触帶電処理される。本例において、帶電ローラ2に対する帶電バイアス電圧は直流電圧(Vdc)と交流電圧(Vac)とを重畠した振動電圧である。

【0033】より具体的には、

直流電圧:-500V

交流電圧:周波数f1000Hz、ピーク間電圧Vpp1400V、正弦波

とを重畠した振動電圧であり、感光ドラム1の周面は-500V(暗電位Vd)に一様に接触帶電処理される。

【0034】帶電ローラ2の長手長さは320mmであり、図2の層構成模型図のように、芯金(支持部材)2aの外回りに、下層2bと、中間層2cと、表層2dを下から順次に積層した3層構成である。下層2bは帶電音を低減するための発泡スポンジ層であり、中間層2cは帶電ローラ全体として均一な抵抗を得るための導電層であり、表層2dは感光ドラム1上にピンホール等の欠陥があつてもリークが発生するのを防止するために設けている保護層である。

【0035】より具体的には、本例の帶電ローラ2の仕様は下記のとおりである。

【0036】

50 芯金2a; 直径6mmのステンレス丸棒

下層2 b ; カーボン分散の発泡E P D M、比重0.5 g/cm³、体積抵抗値10²~10³Ω cm、層厚3.0 mm、長さ320 mm

中間層2 c ; カーボン分散のN B R系ゴム、体積抵抗値10²~10⁶Ω cm、層厚70 μm

表層2 d ; フッ素化合物のトレジン樹脂に酸化錫、カーボンを分散、体積抵抗値10⁷~10¹⁰Ω cm、表面粗さ(J I S規格10点平均表面粗さR a)1.5 μm、層厚10 μm

図2において、2 fは帶電ローラクリーニング部材であり、本例では可撓性を持つクリーニングフィルムである。このクリーニングフィルム2 fは帶電ローラ2の長手方向に対し平行に配置され且つ同長手方向に対し一定量の往復運動をする支持部材2 gに一端を固定され、自由端側近傍の面において帶電ローラ2と接触ニップを形成するよう配置されている。支持部材2 gがプリンタの駆動モーターによりギア列を介して長手方向に対し一定量の往復運動駆動されて帶電ローラ表層2 dがクリーニングフィルム2 fで摺擦される。これにより帶電ローラ表層2 dの付着汚染物(微粉トナー、外添剤など)の除去がなされる。

【0037】c) 情報書き込み手段

3は帶電処理された感光ドラム1の面に静電潜像を形成する情報書き込み手段としての露光装置であり、本例は半導体レーザを用いたレーザビームスキャナである。不図示の画像読み取り装置等のホスト装置からプリンタ側に送られた画像信号に対応して変調されたレーザ光を出力して回転感光ドラム1の一様帶電処理面を露光位置bにおいてレーザ走査露光L(イメージ露光)する。このレーザ走査露光Lにより感光ドラム1面のレーザ光で照射されたところの電位が低下することで回転感光ドラム1面には走査露光した画像情報に対応した静電潜像が順次に形成されていく。

【0038】d) 現像手段

4は感光ドラム1上の静電潜像に現像剤(トナー)を供給し静電潜像を可視化する現像手段としての現像装置(現像器)であり、本例は二成分磁気ブラシ現像方式の反転現像装置である。

【0039】4 aは現像容器、4 bは非磁性の現像スリーブであり、この現像スリーブ4 bはその外周面の一部を外部に露呈させて現像容器4 a内に回転可能に配設してある。4 cは非回転に固定して現像スリーブ4 b内に挿設したマグネットローラ、4 dは現像剤コーティングブレード、4 eは現像容器4 aに収容した二成分現像剤、4 fは現像容器4 a内の底部側に配設した現像剤攪拌部材、4 gはトナーホッパーであり、補給用トナーを収容させてある。

【0040】現像容器4 a内の二成分現像剤4 eはトナーと磁性キャリアの混合物であり、現像剤攪拌部材4 fにより攪拌される。本例において磁性キャリアの抵抗は

約10¹³Ω cm、粒径は約40 μmである。トナーは磁性キャリアとの摺擦により負極性に摩擦帶電される。

【0041】現像スリーブ4 bは感光ドラム1との最近接距離(S-D gapと称する)を350 μmに保たせて感光ドラム1に近接させて対向配設してある。この感光ドラム1と現像スリーブ4 aとの対向部が現像部cである。現像スリーブ4 bは現像部cにおいて感光ドラム1の進行方向とは逆方向に回転駆動される。この現像スリーブ4 bの外周面に該スリーブ内のマグネットローラ4 cの磁力により現像容器4 a内の二成分現像剤4 eの一部が磁気ブラシ層として吸着保持され、該スリーブの回転に伴い回転搬送され、現像剤コーティングブレード4 dにより所定の薄層に整層され、現像部cにおいて感光ドラム1の面に対して接触して感光ドラム面を適度に摺擦する。現像スリーブ4 bには電源S 2から所定の現像バイアスが印加される。本例において、現像スリーブ4 bに対する現像バイアス電圧は直流電圧(Vdc)と交流電圧(Vac)とを重畠した振動電圧である。より具体的には、

20 直流電圧: -350 V

交流電圧: 1600 V

とを重畠した振動電圧である。

【0042】而して、回転する現像スリーブ4 bの面に薄層としてコーティングされ、現像部cに搬送された現像剤中のトナーが現像バイアスによる電界によって感光ドラム1面上に静電潜像に対応して選択的に付着することで静電潜像がトナー画像として現像される。本例の場合は感光ドラム1面の露光明部にトナーが付着して静電潜像が反転現像される。

【0043】このとき感光ドラム上に現像されたトナーの帶電量は-25 μC/gである。

【0044】現像部cを通過した現像スリーブ4 b上の現像剤薄層は引き続く現像スリーブの回転に伴い現像容器4 a内の現像剤溜り部に戻される。

【0045】現像容器4 a内の二成分現像剤4 eのトナー濃度を所定の略一定範囲内に維持するために、現像容器4 a内の二成分現像剤4 eのトナー濃度が不図示の例えは光学式トナー濃度センサーによって検知され、その検知情報に応じてトナーホッパー4 gが駆動制御されて、トナーホッパー内のトナーが現像容器4 a内の二成分現像剤4 eに補給される。二成分現像剤4 eに補給されたトナーは攪拌部材4 fにより攪拌される。

【0046】e) 転写手段・定着手段

5は転写装置であり、本例は転写ローラである。この転写ローラ5は感光ドラム1に所定の押圧力をもって圧接させてあり、その圧接ニップ部が転写部dである。この転写部dに不図示の給紙機構部から所定の制御タイミングにて転写材(被転写部材、記録材)Pが給送される。

【0047】転写部dに給送された転写材Pは回転する感光ドラム1と転写ローラ5の間に挟持されて搬送さ

れ、その間、転写ローラ5に電源S3からトナーの正規帶電極性である負極性とは逆極性である正極性の転写バイアス本例では+2kVが印加されることで、転写部dを挟持搬送されていく転写材Pの面に感光ドラム1面側のトナー画像が順次に静電転写されていく。

【0048】転写部dを通ってトナー画像の転写を受けた転写材Pは回転感光ドラム1面から順次に分離されて定着装置6（例えば熱ローラ定着装置）へ搬送されてトナー画像の定着処理を受けて画像形成物（プリント、コピー）として出力される。

【0049】(2)クリーナレスシステムおよびトナー帶電量制御

本例のプリンタはクリーナレスであり、転写材Pに対するトナー画像転写後の感光ドラム1面に若干量残る転写残トナーを除去する専用のクリーニング装置は具備させていない。転写後の感光ドラム1面上の転写残トナーは引き続く感光ドラム1の回転に伴い帶電部a、露光部bを通って現像部cに持ち運ばれて、現像装置3により現像同時クリーニング（回収）される（クリーナレスシステム）。

【0050】感光ドラム1面上の転写残トナーは露光部bを通るので露光工程はその転写残トナー上からなされるが、転写残トナーの量は少ないため、大きな影響は現れない。

【0051】ただ前述のように、転写残トナーには帶電極性が正規極性のもの、逆極性のもの（反転トナー）、帶電量が少ないものが混在しており、その内の反転トナーや帶電量が少ないトナーが帶電部aを通過する際に帶電ローラ2に付着することで帶電ローラが許容以上にトナー汚染して帶電不良を生じることになる。

【0052】また、感光ドラム1面上の転写残トナーの現像装置3による現像同時クリーニングを効果的に行なわせるためには、現像部cに持ち運ばれる感光ドラム上の転写残トナーの帶電極性が正規極性であり、かつその帶電量が現像装置によって感光ドラムの静電潜像を現像できるトナーの帶電量であることが必要である。反転トナーや帶電量が適切でないトナーについては感光ドラム上から現像装置に除去・回収できず、不良画像の原因となってしまう。

【0053】また、近年のユーザニーズの多様化に伴い、写真画像などといった高印字率な画像などの連続の印字動作などにより、一度に大量の転写残トナーの発生により、上述のような問題を更に助長させてしまうのである。

【0054】そこで本実施例においては、転写部dよりも感光ドラム回転方向下流側で帶電部aよりも上流側の位置に、感光ドラム1上の転写残トナーを均一化し、転写残トナーの帶電極性を正規極性である負極性に揃えるために、第一のトナー（現像剤）帶電量制御手段7と第二のトナー帶電量制御手段8を設けている。

【0055】本実施例では、第一のトナー帶電量制御手段7と第二のトナー帶電量制御手段8は、適度の導電性を持ったブラシ状部材であり、ブラシ部を感光ドラム1面に接触させて配設してある。

【0056】第一のトナー帶電量制御手段7は正極性の電圧が電源S4より印加されている。

【0057】第二のトナー帶電量制御手段8は負極性の電圧が電源S5より印加されている。

【0058】eは第一のトナー帶電量制御手段7と感光

10 ドラム1面の接触部である。様々の極性である転写残トナーのなかの、ゼロもしくは負極性に帶電されているトナーは一旦この第一のトナー帶電量制御手段7に吸引される。ここで第一のトナー帶電量制御手段7が抱え得るトナー量には限界があるため、飽和状態に達した後は徐々にトナーが離脱して感光体面に付着して搬送されるが、その時のトナーの極性は正になる。また、トナーの分布は均一化されるのである。

【0059】fは第二のトナー帶電量制御手段8と感光

20 ドラム1面の接触部である。第二のトナー帶電量制御手段8を通過する感光ドラム1上の転写残トナーはその帶電極性が正規極性である負極性に揃えられる。第一のトナー帶電量制御手段7で、トナーは正極性に揃えられているため、より効果的に負極性に揃えられるのである。この第二のトナー帶電量制御手段8で、転写残トナーの帶電極性を正規極性である負極性に揃えることにより、さらに下流に位置する帶電部aで、該転写残トナーの上から感光ドラム1面上を帶電処理する際に、感光ドラム1への鏡映力が大きくし、転写残トナーの帶電ローラ2への付着を防止するのである。

30 【0060】ここで、第二のトナー帶電量制御手段8への印加電圧と、このトナー帶電制御手段を通過後のトナー帶電量の関係を図3に示す。

【0061】第二のトナー帶電量制御手段8に到る転写残トナーはその前に第一のトナー帶電量制御手段7を通過することで正規極性（負）とは逆の極性（正）に揃えられているので、第二のトナー帶電量制御手段8に電圧を印加せていなければ、この第二のトナー帶電量制御手段8を通過後のトナーは正規極性（負）とは逆の極性（正）に揃えられている状態のものである。

40 【0062】また、第二のトナー帶電量制御手段8に電圧を印加させていくことにより、第二のトナー帶電量制御手段8を通過後のトナー帶電量を増加していく、ある値以上において飽和する。本実施例において使用したトナーにおいて、飽和したときの帶電量は-90μC/gであった。

【0063】次に帶電部aに転写残トナーが進入前の、転写残トナー量を1としたときの、転写残トナー帶電量と帶電ローラ2への付着量の関係を表したグラフを図4に示す。転写残トナーの帶電量を大きくすることによつて、付着量が低下していることがわかる。また、このと

11

きの転写残トナーの帶電ローラ2への付着による帶電不良画像の発生は、 $-55 \mu C/g$ 以下の転写残トナーの帶電量の時に発生した。

【0064】本実施例においては、第二のトナー帶電制御手段8への印加電圧は $-800V$ とし、第二のトナー帶電量手段8を通過後の転写残トナーの帶電量は、 $-70 \mu C/g$ とした。

【0065】次に現像工程における転写残トナーの回収について述べる。

【0066】現像装置4は上述したとおりで、現像とともに転写残トナーを清掃するクリーナレス方式である。感光ドラム1上の現像されたトナー帶電量は前述したように、本実施例においては $-25 \mu C/g$ である。ここで、本実施例における現像条件において、転写残トナーが現像装置4に回収されるための帶電量との関係を表1に示す。

【0067】

【表1】

表 1

帶電量 ($\mu C/g$)	回収性
-10.0	不良
-12.5	良好
-15.0	良好
-30.0	良好
-40.0	良好
-45.0	良好
-50.0	不良

【0068】感光ドラム1上の転写残トナーが現像装置4に回収されるためのトナー帶電量は、適正であることが必要である。

【0069】しかしながら、上述したように帶電ローラ2へのトナー付着を防止するために、第二のトナー帶電量制御手段8によって負極性に大きく帶電された転写残トナーを、現像装置4において回収させるためには、除電を行う必要がある。

【0070】ここで帶電量が $-70 \mu C/g$ の感光ドラム1上のトナーが、帶電ローラ2を通過した後のトナー帶電量と、帶電ローラ2への印加交流電圧の V_{pp} との関係を図5に示す。交流電圧の V_{pp} を大きくするにつれ、除電されていることがわかる。

【0071】帶電ローラ2には感光ドラム1の周面を帶電処理するために、交流電圧（周波数 $f 1000 Hz$ 、 $V_{pp} 1400 V$ ）が印加されていることにより、転写残トナーは交流除電されるのである。よって、帶電部aを通過後のトナー帶電量は $-30 \mu C/g$ となる。現像工程においては、トナーが現像されるべきではない感光ドラム1上の転写残トナーは、上記の理由で現像装置4に回収される。

12

【0072】かくして、転写部dから帶電部aへ持ち運ばれる感光ドラム1上の転写残トナーのトリボを、第一のトナー帶電量制御手段7で正規極性とは逆の正極性に揃え、第二のトナー帶電量制御手段8で正規極性である負極性に揃えて、帶電ローラ2で感光ドラム1を帶電処理することで、転写残トナーの帶電ローラ2への付着を防止しつつ、帶電ローラ2で感光ドラム1を所定の電位に帶電すると同時に、上記の第二のトナー帶電量制御手段8で正規極性である負極性に帶電処理された転写残トナーの帶電量を、現像装置4によって感光ドラムの静電潜像を現像できる適切な帶電量に制御することで、現像装置4での転写残トナーの回収も効率的になれるもので、これにより、帶電不良や不良画像がなく、しかもクリーナレスシステムのメリットを生かした画像形成装置を提供できる。

【0073】ここで、本発明におけるトナーの摩擦帶電量は、例えば以下のようにして測定することができる（ブローオ法）。図6に摩擦帶電量測定装置の一例の模式斜視図を示す。図を参照して、底に導電性スクリーン83のある金属製の測定容器82に、摩擦帶電量を測定しようとする現像剤（トナーのみ、またはトナーとキャリアの混合物）を入れ、金属製のフタ84をする。このときの測定容器82全体の重量を秤り、これを $W_1 (g)$ とする。

【0074】次に、吸引機81（少なくとも測定容器82と接する部分は絶縁体からなる）を用いて、吸引口87から吸引し、風量調節弁86を調節して真空計85に示される圧力を $2450 Pa$ とする。この状態で充分（約1分間）吸引を行ない、トナーを吸引除去する。このときの電位計89の電位を直読し、 V （ボルト）とする。 88 はコンデンサーであり、この容量を $C (\mu F)$ とする。また、吸引後の測定容器82全体の重量を秤り、 $W_2 (g)$ とする。この場合、現像剤中のトナーの摩擦帶電量 $T (\mu C/g)$ は下式の如く計算される。

【0075】

$$T (\mu C/g) = C \times V / (W_1 - W_2)$$

現像時のトナー帶電量の測定は、そのトナーを感光ドラム1面上から採集して測定容器82に入れてなされる。

【0076】トナー帶電量制御手段7や8を通過した後の転写残トナーの帶電量の測定は、そのトナーを感光ドラム1面上から採集して測定容器82に入れてなされる。

【0077】帶電部aを通過した後の転写残トナーの帶電量の測定は、そのトナーを感光ドラム1面上から採集して測定容器82に入れてなされる。

【0078】〈実施例2〉本実施例の画像形成装置（プリンタ）の構成は実施例1と同様である。

【0079】現像剤（トナー）の帶電量は環境や現像剤の物性などにより変化する。本実施例は低温環境下などにおいて、現像後の感光ドラム1上のトナー帶電量が一

13

$35 \mu C/g$ と、実施例1での $-25 \mu C/g$ に比べ大きい場合について述べる。

【0080】第二のトナー帶電量制御手段8を通過後の転写残トナーのトナー帶電量は $-90 \mu C/g$ である。よって、帶電部aにおいて帶電ローラ2への転写残トナーの付着も発生せず、帶電不良の発生も無かつた。

【0081】また、帶電部aを通過後の転写残トナーの帶電量は $-40 \mu C/g$ であり、現像装置4への回収も良好になされた。

【0082】〈その他〉

1) 像担持体は表面抵抗が $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot cm$ の電荷注入層を設けた直接注入帶電性のものであってよい。電荷注入層を用いていない場合でも、例えば電荷輸送層が上記の抵抗範囲にある場合も同等の効果がえられる。表層の体積抵抗が約 $10^{13} \Omega \cdot cm$ であるアモルファスシリコン感光体でもよい。

【0083】2) 可撓性の接触帶電部材は帶電ローラの他に、ファーブラシ、フェルト、布などの形状・材質のものも使用可能である。また各種材質のものの組み合わせでより適切な弹性、導電性、表面性、耐久性のものを得ることもできる。

【0084】3) 接触帶電部材や現像部材に印加する振動電界の交番電圧成分(AC成分、周期的に電圧値が変化する電圧)の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。直流電源を周期的にオン/オフすることによって形成された矩形波であってよい。

【0085】4) 像担持体としての感光体の帶電面に対する情報書き込み手段としての像露光手段は実施例のレーザ走査手段以外にも、例えば、LEDのような固体発光素子アレイを用いたデジタル露光手段であってよい。ハロゲンランプや蛍光灯等を原稿照明光源とするアナログ的な画像露光手段であってよい。要するに、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであればよい。

【0086】5) 像担持体は静電記録誘電体などであってよい。この場合は該誘電体面を一様に帶電した後、その帶電面を除電針ヘッドや電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の画像情報に対応した静電潜像を書き込み形成する。

【0087】6) 静電潜像のトナー現像方式・手段は任意である。反転現像方式でも正規現像方式でもよい。

【0088】一般的に、静電潜像の現像方法は、非磁性トナーについてはこれをブレード等でスリープ等の現像剤担持搬送部材上にコーティングし、磁性トナーについてはこれを現像剤担持搬送部材上に磁気力によってコー

14

ティングして搬送して像担持体に対して非接触状態で適用し静電潜像を現像する方法(1成分非接触現像)と、上記のように現像剤担持搬送部材上にコーティングしたトナーを像担持体に対して接触状態で適用し静電潜像を現像する方法(1成分接触現像)と、トナー粒子に対して磁性のキャリアを混合したものを現像剤(2成分現像剤)として用いて磁気力によって搬送して像担持体に対して接觸状態で適用し静電潜像を現像する方法(2成分接觸現像)と、上記の2成分現像剤を像担持体に対して非接觸状態で適用し静電潜像を現像する方法(2成分非接觸現像)との4種類に大別される。

【0089】7) 転写手段は実施形態例のローラ転写に限られず、ブレード転写、ベルト転写、その他の接觸転写帶電方式であってもよいし、コロナ帶電器を使用した非接觸転写帶電方式でもよい。

【0090】8) 転写ドラムや転写ベルトなどの中間転写体を用いて、単色画像形成ばかりでなく、多重転写等により多色、フルカラー画像を形成する画像形成装置にも本発明は適用できる。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、転写工程後の像担持体上の転写残現像剤を現像同時クリーニングで除去・回収し再用するクリーナレス方式の画像形成装置について、帶電手段への転写残現像剤の付着を防止するとともに、現像手段での転写残現像剤の回収も効率的になされるようになることで、帶電不良や不良画像がなく、しかもクリーナレスシステムのメリットを生かした画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】 実施例の画像形成装置の概略構成模型図
【図2】 感光ドラムと帶電ローラの層構成模型図
【図3】 トナー帶電量制御手段に対する印加電圧と転写残トナーの帶電量の関係図

【図4】 転写残トナーの帶電量と帶電ローラに対するトナー付着量の関係図

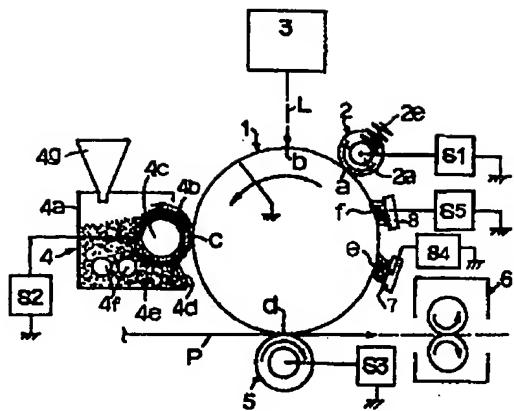
【図5】 帯電ローラを通過した後のトナー帶電量と印加交流電圧のVppとの関係図

【図6】 摩擦帶電量測定装置を示す模式斜視図

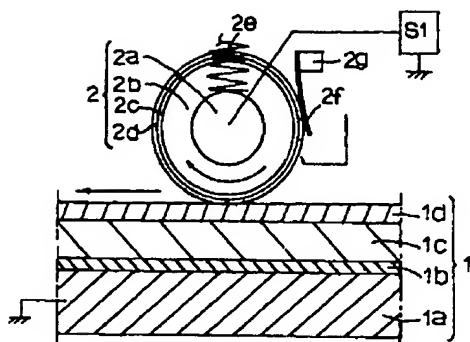
【符号の説明】

40 1···感光ドラム(像担持体)、2···帶電ローラ、3···レーザビームスキャナ、4···現像装置、5···転写ローラ、6···定着装置、7···第一のトナー帶電量制御手段(現像剤帶電量制御手段)、8···第二のトナー帶電量制御手段(現像剤帶電量制御手段)、S1~S5···バイアス電圧印加電源

【図1】

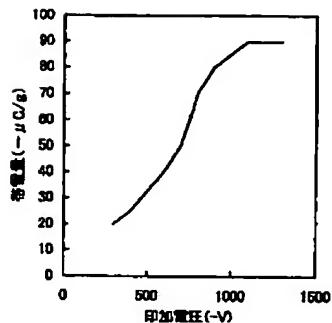


【図2】

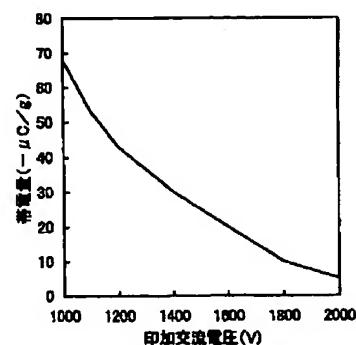
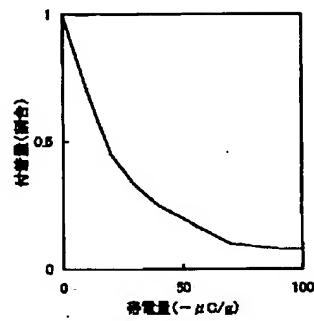


【図5】

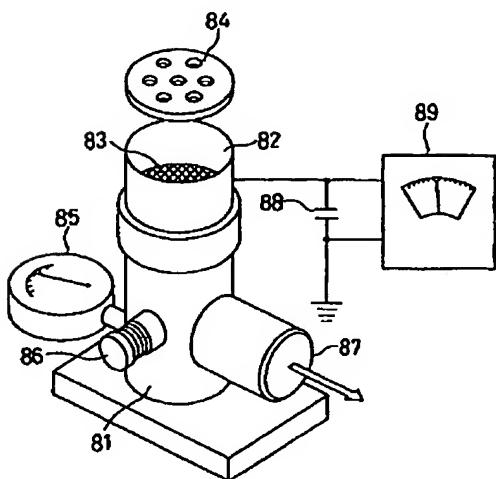
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H003 AA12 BB11 BB13 CC05 CC06
DD03
2H034 AA06 CB00 FA00
2H035 AA14 AB02 AC01 AZ09
2H077 AA37 AB01 AC16 AD02 AD06
AD13 AD31 AD36 BA07 DA10
DA42 DA62 DB01 EA03 EA15
GA00 GA17